

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-341188  
 (43)Date of publication of application : 27.11.1992

(51)Int.Cl.

C12P 1/00  
 C12M 1/00  
 C12M 1/06

(21)Application number : 03-140942

(71)Applicant : SUMITOMO HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 16.05.1991

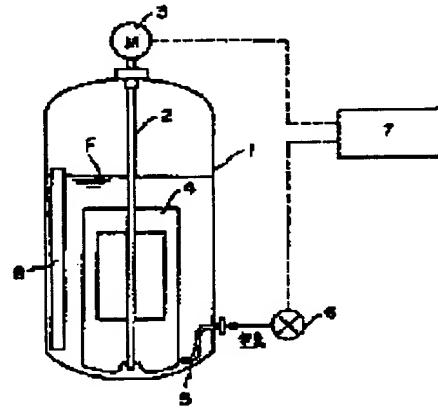
(72)Inventor : YAMAMURA KENJI  
 SAKAMOTO YOICHIRO

## (54) AERATING AGITATION OF HIGHLY VISCOS FERMENTATION LIQUID

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide an aerating agitation method capable of achieving high oxygen-supply and mixing effect even in a highly viscous fermentation liquid and improving the fermentation productivity.

CONSTITUTION: When the viscosity of a fermentation liquid is increased, the aeration with a single nozzle 5 and the agitation with a stirring blade 4 are temporarily stopped, the gas formed around the rotary shaft 2 and the stirring blade 4 is released upward, the stirring with the stirring blade 4 is started to perform the mixing and, finally, the aeration with the single nozzle 5 is started.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-341188

(43) 公開日 平成4年(1992)11月27日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>  
C 12 P 1/00  
C 12 M 1/00  
1/06

識別記号 庁内整理番号  
Z 9050-4B  
D 9050-4B  
9050-4B

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平3-140942  
(22) 出願日 平成3年(1991)5月16日

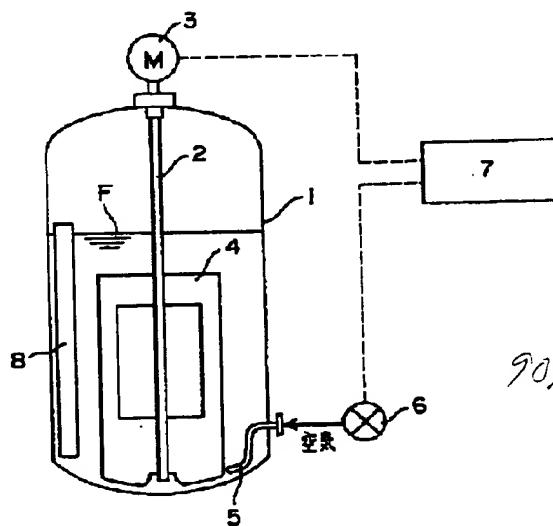
(71) 出願人 000002107  
住友重機械工業株式会社  
東京都千代田区大手町二丁目2番1号  
(72) 発明者 山村 健治  
神奈川県平塚市夕陽ヶ丘63番30号 住友重  
機械工業株式会社平塚研究所内  
(72) 発明者 坂本 康一郎  
神奈川県平塚市夕陽ヶ丘63番30号 住友重  
機械工業株式会社平塚研究所内  
(74) 代理人 弁理士 佐田 守雄 (外1名)

(54) 【発明の名称】 高粘性発酵液の通気搅拌方法

(57) 【要約】

【目的】 高粘性発酵液でも高い酸素供給と搅拌混合が得られ、発酵生産性の向上を図ることができる通気搅拌方法を提供すること。

【構成】 発酵液の粘度が高くなったとき、シングルノズル5による通気及び搅拌翼4による搅拌を一時停止して回転軸2や搅拌翼4の周辺に形成された気体部を上方に抜けさせた後、搅拌翼4による搅拌を再び開始して搅拌混合を行ない、ついでシングルノズル5による通気を再び開始することを特徴とする。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 発酵槽と、この発酵槽内の中心部に設けられた回転軸と、この回転軸に取付けられ、発酵槽内の発酵液を攪拌する攪拌翼と、この攪拌翼下部の発酵槽内へ通気する通気手段とを具え、発酵液の粘度が高くなつたとき、通気手段による通気及び攪拌翼による攪拌を一時停止して回転軸や攪拌翼の周辺に形成された気体部を上方に抜けさせた後、攪拌翼による攪拌を再び開始して攪拌混合を行ない、ついで通気手段による通気を再び開始することを特徴とする高粘性発酵液の通気攪拌方法。

【請求項2】 発酵槽と、この発酵槽内の中心部に設けられた回転軸と、この回転軸に取付けられ、発酵槽内の発酵液を攪拌する攪拌翼と、この攪拌翼下部の発酵槽内へ通気する通気手段とを具え、発酵液の粘度が高くなつたとき、通気手段による通気を一時停止するとともに、攪拌翼による攪拌回転数を下げて回転軸や攪拌翼の周辺に形成された気体部を上方に抜けさせた後、攪拌翼による攪拌回転数を再び上げて攪拌混合を行ない、ついで通気手段による通気も再び開始することを特徴とする高粘性発酵液の通気攪拌方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、化学、薬品、食品工業等で通気を必要とする高粘性発酵液の通気攪拌方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、発酵液を通気攪拌する装置として、図3に示すようなものがある。21は発酵液Fを入れた発酵槽、22は回転軸、23は回転軸22に上下2段に設けられたディスクターピン翼、25は回転軸22の駆動用モータ、26は平板状邪魔板、27はリング状のスパージャ、28は空気供給用チューブを示す。この装置においては、モータ25によって回転されるディスクターピン翼23による発酵液Fの攪拌中に、図示しない空気源からチューブ28を介して送られる空気がスパージャ27から吐出され、この空気の吐出により発酵液F中に気泡が生じると、この気泡が高速で回転するディスクターピン翼23で破碎され、細分化され、発酵液F中に酸素が溶解、供給される。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、前記のような従来の装置においては、酸素供給は発酵槽21の機能として必要不可欠なものである。しかし、発酵槽21内の発酵液Fの粘度が発酵の経過とともに高くなると、回転軸22やディスクターピン翼23の周辺にシリンドラ状の気体部が形成され、通気した気泡の分散（微細化）がうまくいかず、酸素供給が不十分となり、また攪拌混合も不十分となって発酵槽21内の環境（pH、温度など）が均一に保持できなくなり、発酵生産性が低下するという問題点があった。そこでこの発明は、前記のような従来の問題点を排除し、高粘性発酵液でも気泡の微細化を促進して高

2

い酸素供給と攪拌混合が得られ、発酵生産性の向上を図ることができる通気攪拌方法を提供することを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 前記目的を達成するため、この発明に係る請求項1の通気攪拌方法は、発酵槽と、この発酵槽内の中心部に設けられた回転軸と、この回転軸に取付けられ、発酵槽内の発酵液を攪拌する攪拌翼と、この攪拌翼下部の発酵槽内へ通気する通気手段とを具え、発酵液の粘度が高くなつたとき、通気手段による通気及び攪拌翼による攪拌を一時停止して回転軸や攪拌翼の周辺に形成された気体部を上方に抜けさせた後、攪拌翼による攪拌を再び開始して攪拌混合を行ない、ついで通気手段による通気を再び開始することを特徴とする。

【0005】 また、請求項2の通気攪拌方法は、発酵槽と、この発酵槽内の中心部に設けられた回転軸と、この回転軸に取付けられ、発酵槽内の発酵液を攪拌する攪拌翼と、この攪拌翼下部の発酵槽内へ通気する通気手段とを具え、発酵液の粘度が高くなつたとき、通気手段による通気を一時停止するとともに、攪拌翼による攪拌回転数を下げて回転軸や攪拌翼の周辺に形成された気体部を上方に抜けさせた後、攪拌翼による攪拌回転数を再び上げて攪拌混合を行ない、ついで通気手段による通気も再び開始することを特徴とする。

## 【0006】

【作用】 前記のような通気攪拌方法によって、回転軸や攪拌翼の周辺に形成された気体部を上方に抜くことが可能となり、通気した気泡の分散がうまくいって、十分な酸素供給と攪拌混合が得られる。

## 【0007】

【実施例】 図1はこの発明の一実施例を示す通気攪拌装置の概略図、図2は通気攪拌装置の運転タイミングチャートである。図1において1は発酵液Fを入れた円筒形の発酵槽で、発酵槽1内の中心部には下端が底壁付近まで延在する回転軸2が軸受で回転可能に支持されて設けられている。発酵槽1の頂壁からシール部を通して突出した回転軸2には駆動用のモータ3が接続されている。回転軸2には発酵槽1の底壁の内面に沿った形状を有し、高粘性の発酵液Fの攪拌混合に適している攪拌翼（例えば改良型ゲート翼）4が取付けられている。5は攪拌翼4の下部の発酵槽1内に空気を吐出するシングルノズルで、シングルノズル5には槽外に設置したコンプレッサ6から空気が供給されるようになっている。コンプレッサ6はモータ3とともに、シーケンスコントローラ7によって作動制御されるようになっている。8は平板状邪魔板で、発酵槽1の側壁内面に設けられている。

【0008】 前記のような装置は、通常、一定の攪拌速度、かつ一定の通気量で連続的に運転される。高粘性発酵液では発酵経過とともに、発酵液の粘度が高くなり、

50

最終的には数百～数千cpの高粘度となる。発酵液の粘度が数十cpを超えると、発酵槽1内では通気した気泡が大きくなり、さらには回転軸2や攪拌翼4の周辺に気体部が形成されて気泡の分散が悪くなる。すなわち、この気体部は攪拌翼4により生じた遠心力により比重の大きい発酵液が槽壁部の方向に、そして比重の小さい空気が回転軸2の方向に分離されることにより、形成される。また、攪拌効果も抑制され、槽内の流動状態が極めて悪くなる。そのため、発酵液の粘度が高くなつたときには、装置を図2に示すように間歇運転する。

【0009】まず、シーケンスコントローラ7の制御によってコンプレッサ6及びモータ3の作動を停止し、シングルノズル5から槽内部への通気及び攪拌翼4による攪拌を一時停止する。この停止によって回転軸2や攪拌翼4の周辺に形成された気体部が上部に抜け消失する。次に、シーケンスコントローラ7の制御によってモータ3のみ作動し、攪拌翼4の回転を開始する。攪拌翼4による攪拌のみを行なうことによって、通気と攪拌を同時に行なう場合よりも高い攪拌効果が得られ、発酵槽1内の環境の均一化が図られる。次に、シーケンスコントローラ7の制御によってコンプレッサ6も作動し、シングルノズル5から槽内部への通気も開始する。通気を開始すると、最初は攪拌翼4により通気した気泡が微細化されて槽内に分散する。最終的には前記のように回転軸2や攪拌翼4の周辺に気体部が形成されて気泡分散の悪い状態となる。そこで、また通気及び攪拌を一時停止して気体部を消失させるわけである。以上のような運転サイクルを組んで装置を間歇運転することにより、装置を連続運転する場合に比較してはるかに高い酸素供給効果、\*

\*攪拌効果が得られる。

【0010】運転方法としては、通気のみ停止し、攪拌翼4の回転数を下げて形成された気体部を上方に抜けさせた後、攪拌翼4の回転数を再び上げて攪拌混合をしばらく行なつてから通気を再び開始するという運転方法でもよい。

【0011】高粘性発酵液の模擬液としてカルボキシメチルセルロース(CMC)水溶液を用いてこの実施例装置の効果を、次に示す実験例によって検証した。

10 実験条件は以下の通りとした。

発酵槽：実効容積2リットル(内径130mm)

通気：シングルノズル(内径2mm)、通気量=21/mi

D

攪拌：改良型ゲート翼(翼巾70mm、翼高145mm、1枚翼)

回転数200rpm、平板状邪魔板4枚付き

発酵模擬液：CMC水溶液、5000cp

混合：30°C

前記条件で通気攪拌を(I)連続運転した場合と、(I)

20 II)この実施例装置による間歇運転とした場合について、酸素供給能を総括酸素移動容量係数KL<sub>a</sub>を測定することにより比較検討した。KL<sub>a</sub>は亜硫酸ソーダ法により測定した。尚、間歇運転はシーケンスコントローラ7により、攪拌及び通気の運転時間を制御して図2に示すパターンで実施した。この実験ではaは5秒、bは1分、cは2分に設定した。ただし、この時間は好ましい一例であつて、必ずしもこの設定時間に限定されるものではない。KL<sub>a</sub>の測定結果を表1に示す。

【表1】

運転方法	KL <sub>a</sub> (h▲上付-1▼)
(I) 連続運転方法(従来法)	25
(II) 間歇運転方法(この発明)	41

この結果から、この実施例装置による間歇運転方法によつて通気攪拌を行なうほうが、従来の連続運転方法よつて通気攪拌を行なう場合よりも酸素供給能が高いことは明らかである。この結果は又、槽内の混合状態がよく気泡が槽内に広く分散して酸素供給能を高めており、攪拌性能も従来の運転方法より高いことを示している。

【0012】

【発明の効果】請求項1の発明は前記のように、発酵液の粘度が高くなつたとき、通気手段による通気及び攪拌翼による攪拌を一時停止して回転軸や攪拌翼の周辺に形成された気体部を上方に抜けさせた後、攪拌翼による攪拌を再び開始して攪拌混合を行ない、ついで通気手段による通気を再び開始することにより、又は請求項2の発明は前記のように、発酵液の粘度が高くなつたとき、通

40 気手段による通気を一時停止するとともに、攪拌翼による攪拌回転数を下げて回転軸や攪拌翼の周辺に形成された気体部を上方に抜けさせた後、攪拌翼による攪拌回転数を再び上げて攪拌混合を行ない、ついで通気手段による通気も再び開始することにより、高粘性発酵液でも気泡の微細化を促進して高い酸素供給と攪拌混合を得ることができ、したがつて、従来、低下しがちだった発酵生産性の向上を図ることができるという優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例を示す通気攪拌装置の概略図である。

【図2】同上の通気攪拌装置の運転タイミングチャートである。

5

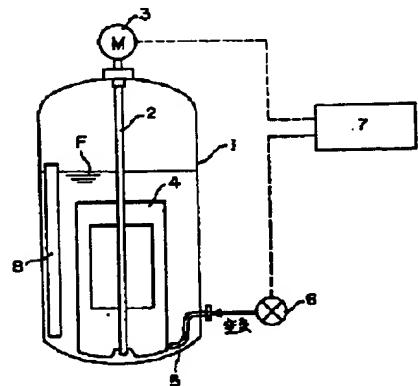
【図3】従来の例を示す通気攪拌装置の概略図である。

【符号の説明】

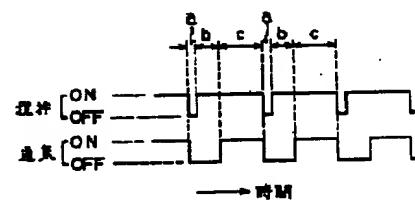
- 1 発酵槽  
2 回転軸  
3 モータ  
4 搅拌翼  
5 シングルノズル  
6 コンプレッサ  
7 シーケンスコントローラ  
8 平板状邪魔板

6

【図1】



【図2】



【図3】

